

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/02794 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F42B 12/34

UND SYSTEMTECHNIK [DE/DE]; Kaiserstrasse 1,  
D-53840 Troisdorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05656

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Juni 2000 (20.06.2000)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): HADLER, An-  
dreas [DE/DE]; Albrecht-Achilles-Strasse 4, D-90579  
Langenzenn (DE). ZEIHNER, Erich [DE/DE];  
Carlo-Schmid-Strasse 3, D-90765 Fürth (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: UPPENA, Franz usw.; Dynamit Nobel Ak-  
tiengesellschaft, Patentabteilung, D-53839 Troisdorf (DE).

(30) Angaben zur Priorität:  
199 30 474.2 1. Juli 1999 (01.07.1999) DE

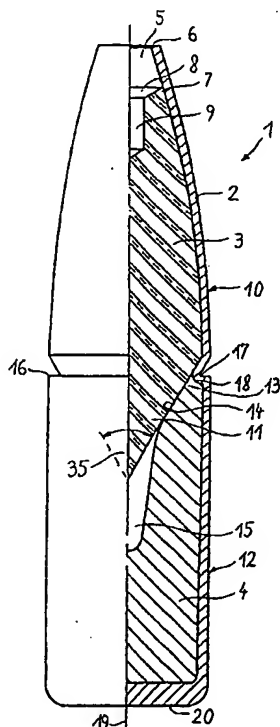
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AL, AM, AT, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL,

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US*): DYNAMIT NOBEL GMBH EXPLOSIVSTOFF-

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PARTIAL FRAGMENTATION PROJECTILE WITH PENETRATOR IN THE PROJECTILE'S NOSE

(54) Bezeichnung: TEILZERLEGUNGSGESCHOSS MIT PENETRATOR IM GESCHOSSBUG



(57) Abstract: The design of a partial fragmentation projectile that is a jacket projectile and that is composed of a soft core (4) as the fragmentation part of the projectile and a hard core (3) as the penetrator substantially influences the deformation and the fragmentation of the projectile. Especially when used as an ammunition for hunting the partial fragmentation projectile must be adapted to the game hunted for in terms of its structure, shape and size. According to the invention, the penetrator (3), seen in the direction of the trajectory of the projectile (1), is arranged in front of the soft core, the core (4) of the projectile. The nose (13) of the soft core (4) is provided with a recess (14, 30, 32, 34) which adjoins a cavity (15).

(57) Zusammenfassung: Die Konstruktion eines Teilerlegungsgeschosses, das als Mantelgeschoss sich zusammensetzt aus einem Weichkern (4) als sich zerlegenden Teil des Geschosses und einem Hartkern (3) als Penetrator hat einen wesentlichen Einfluß auf die Deformierung und Zerlegung des Geschosses. Insbesondere bei der für Jagdzwecke verwendeten Munition muß das Teilerlegungsgeschoss auf die Wildart in Aufbau, Form und Größe abgestimmt werden. Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, daß der Penetrator (3), in Flugrichtung des Geschosses (1) gesehen, vor dem Weichkern, dem Geschosskern (4), angeordnet ist. Der Bug (13) des Weichkernes (4) weist eine Vertiefung (14, 30, 32, 34) auf, an die sich ein Hohlraum (15) anschliesst.

WO 01/02794 A1



PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

### Teilerlegungsgeschoß mit Penetrator im Geschoßbug

Die Erfindung betrifft ein Teilerlegungsgeschoß entsprechend dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Die Wirkung eines Geschosses, insbesondere für Jagdzwecke, im Zielkörper hängt im wesentlichen ab von seiner Masse, seinen Werkstoffeigenschaften und seinem konstruktivem Aufbau. Es gibt Teilerlegungsgeschosse, zum Beispiel H-Mantelgeschoß und Torpedoidealgeschoß, die zwei Kerne enthalten. Bei der Verwendung von Bleikernen ist üblicherweise der der Geschoßspitze zugekehrte, sogenannte Bugkern aus einer weicheren und der im Heck befindliche, sogenannte Heckkern aus einer härteren Legierung. Beim Auftreffen auf und Eindringen in den Zielkörper werden überwiegend der vordere Teil des Geschoßmantels und der weichere Bugkern in Splitter zerlegt.

Der Heckkern aus der härteren Legierung bildet den Restkörper. Dieser verursacht die Tiefenwirkung und soll unter Bildung eines Ausschußlochs aus dem Zielkörper austreten. Bei sogenannten harten Treffern, beispielsweise beim Auftreffen des Geschosses auf Knochen, reißt der Geschoßmantel unter Umständen über die Trennlinie der beiden Bleikerne hinaus auf. Dies führt in der Regel zu einer totalen Zerlegung des Bugkerns sowie zu einer starken Zersplitterung des Geschoßmantels. Die Folge sind starke Masseverluste des Geschosses und nicht unwesentlichen Verformungen des Heckkerns bis zur Zerlegung desselben. Dadurch kann so viel Energie verloren gehen, daß ein Ausschuß des Restkörpers aus dem Zielkörper nicht mehr möglich ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, daß beim Auftreffen des Geschosses auf den Zielkörper eine schnelle Zerlegung des Geschoßmantels eingeleitet wird und daß ein Ausschuß mit einer definierten Restgröße des Geschosses sichergestellt ist.

- 2 -

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit Hilfe der kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beansprucht.

Das erfindungsgemäße Geschöß setzt sich gegenüber herkömmlichen  
5 Teilzerlegungsgeschossen so zusammen, daß der Bugkern als Penetrator aus dem härteren Werkstoff besteht und, in Flugrichtung des Geschosses gesehen, vor dem weicheren Geschößkern, angeordnet ist. Das erfindungsgemäße Geschöß erzielt aufgrund seines konstruktiven Aufbaus eine Mehrfachwirkung im Zielkörper. Der bugseitig angeordnete Penetrator aus einem härteren Werkstoff als der Geschößkern  
10 bewirkt auch bei erhöhtem Widerstand im Zielkörper aufgrund seiner geringen Zerlegung und des dadurch bedingten geringen Masseverlustes einen sicheren Ausschuß. Dadurch, daß die Formgebung des Hecks des Penetrators und die Formgebung des Bugs des Geschößkerns auf die gewünschten Zerlegungseigenschaften des Geschößkerns in Abhängigkeit vom Kaliber, der  
15 Auftreffgeschwindigkeit und der Beschaffenheit des Zielkörpers abgestimmt sind, wird eine aufeinander abgestimmte Stauch- und Keilwirkung auf den Geschößkern zu seiner Zerlegung ausgeübt. Bereits beim Eindringen in den Zielkörper erfolgt die Zerlegung des Geschößkerns so, daß die Splitterabgabe vorzugsweise im Nahbereich des Einschußkanals erfolgt. Durch die Verwendung eines leicht verformbaren  
20 Werkstoffs wie beispielsweise Zinn oder Zink wird die Zerlegungsbereitschaft unterstützt.

Die Zerlegung des weicheren Geschößkerns wird wesentlich durch die Gestaltung seines Bugs bestimmt. Bei einer kegelförmigen Vertiefung zentrisch zur Geschößachse besteht eine starke Spaltwirkung. Der Kegelwinkel muß auf die Härte  
25 des Werkstoffs des Geschößkerns und die erwünschte Wirkung der Zerlegung abgestimmt werden. Je härter der Werkstoff und je größer der Winkel, desto stärker ist die Bereitschaft zur Zerlegung in kleine Splitter. Bei weichem Werkstoff und spitzem Winkel überwiegt das Aufbrechen in Fahnen, das Aufpilzen und das Zerlegen in große Splitter. Der Winkel liegt zwischen 30 ° und 90 °, vorzugsweise bei etwa 60 °.

Weist der Bug des Geschosßkerns eine muldenförmige Vertiefung auf, wird aufgrund des zunächst größeren Widerstands beim Eindringen in den Zielkörper die Zerlegung in Splitter überwiegend durch eine Deformation des Bugs des Geschosßkerns eingeleitet.

- 5 Die Bereitschaft zur Zerlegung in Splitter kann wesentlich gesteigert werden, sogar bis zur vollständigen Zerlegung, wenn sich an die jeweilige Vertiefung ein Hohlraum zentrisch zur Geschosßachse anschließt, beispielsweise eine Bohrung. Diese Bohrung kann zylindrisch oder konisch sein und je nach gewünschter Zerlegung eine entsprechende Tiefe und einen entsprechenden Durchmesser aufweisen. Je tiefer der
- 10 Hohlraum, desto größer ist beim Durchdringen des Zielkörpers die Bereitschaft, daß sich der Geschosßkern in Splitter zerlegt. Je größer der Durchmesser, desto geringer ist der verbleibende Werkstoffanteil des Geschosßkerns und desto leichter zerlegt er sich in Splitter. Der Hohlraum kann etwa bis zu  $3/4$  der Länge des Geschosßkerns umfassen.
- 15 So wie die Gestaltung des Bugs des Geschosßkerns seine Zerlegungsbereitschaft wesentlich bestimmt, ist naturgemäß auch die Heckseite des Penetrators, der zudem aus einem härteren Werkstoff besteht, das maßgebliche Werkzeug, das den Ablauf der Zerlegung des Geschosßkerns bestimmt.

- Das Heck des Penetrators kann eine kegelförmige Spitze aufweisen, wobei der
- 20 Kegelwinkel und der spitze Winkel der kegelförmigen Vertiefung des Geschosßkerns aufeinander abgestimmt sind. Ein kegelförmiges Heck des Penetrators wirkt wie ein Keil auf den Geschosßkern und es gilt auch hier das, was bereits bei der Beschreibung der Gestaltung des Bugs des Geschosßkerns erläutert wurde.

- Weist dagegen das Heck des Penetrators eine ballige Form auf, wird der
- 25 Geschosßkern zunächst einer starken Verformung unterworfen, bevor er aufgrund der Beanspruchung des Werkstoffs über die Streckgrenze hinaus in Splitter zerrissen wird.

- 4 -

Die Deformationswirkung des Penetrators wird zusätzlich unterstützt, wenn die kegelförmige Spitze oder die ballig Form auf das Heck des Penetrators und spiegelbildlich die Vertiefung auf dem Bug des Geschosßkerns von einer Kreisringfläche umgeben sind, wobei diese Flächen senkrecht zur Mittellinie des  
5 Geschosses stehen.

Die Form der Geschosßspitze hat einen wesentlichen Einfluß auf die Flugeigenschaften sowie auf das Eindringverhalten des Geschosses in den Zielkörper und das Zerlegungsverhalten des Mantels.

Liegt vor der Bugseite des Penetrators ein vom Mantel des Geschosses  
10 umschlossener Raum und ist die Spitze des Mantels nicht geschlossen, sind die Flugeigenschaften des Geschosses nicht so günstig, als wenn die Öffnung im Mantel durch eine Spitze verschlossen ist. Diese Spitze kann eine Geschosßhaube aus einem dünnen, weichen Blech sein oder eine massive Spitze. Eine geschlossene Spitze verleiht dem Geschosß einen geringeren Luftwiderstand aufgrund des gleichmäßigeren  
15 Verlaufs der Strömungslinien.

Die Form der Geschosßspitze hat weiterhin einen Einfluß auf die Zerlegung des Mantels. Bei einer offenen Spitze oder einer Geschosßhaube aus einem weichen Blech liegen Verhältnisse wie bei einem Hohlspitzgeschosß vor. Der Mantel wird beim Auftreffen auf den Zielkörper sofort in Fahren aufreißen. Bei einer massiven Spitze  
20 wird das Geschosß zunächst in den Zielkörper eindringen und die Zerlegung des Mantels wird durch seine starke Deformation durch die Spitze und die dadurch bedingte Überschreitung der Streckgrenze des Werkstoffs eingeleitet.

Die Geschosßspitze besteht im Gegensatz zum Penetrator aus einem weicheren Werkstoff. Vorteilhaft ist es, wenn diese Geschosßspitze beispielsweise aus einem  
25 biologisch abbaubaren Kunststoff hergestellt wird. Die Formgebung eines Kunststoffs ist einfacher und billiger gegenüber einer Herstellung einer massiven Geschosßspitze

aus Metall. Der im Tierkörper verbleibende oder in die Landschaft abgegebene Rest der Geschößspitze ist biologisch unbedenklich.

Die Gestalt des Bugs des Penetrators wiederum hat Einfluß auf den Eindringwiderstand im Zielkörper. Ist der Bug des Penetrators ein Flachkopf, wird nur  
5 eine geringe Verformung des Bugs des Penetrators eingeleitet. Ist der Bug wie eine Hohlspitze ausgebildet, beispielsweise durch eine trichterförmige Vertiefung, gegebenenfalls mit einem sich daran anschließenden Hohlraum, wird eine stärkere Verformung eingeleitet. Dadurch wird der Eindringwiderstand in den Zielkörper erhöht und bedingt durch die Durchmesserergrößerung eine höhere Energieabgabe erzielt.

10 Das erfindungsgemäße Geschöß weist einen Scharfrand auf. Ein Scharfrand sorgt für einen sauberen Einschuß in die Decke des Wildes. Diese wird nicht zerrissen, sondern beim Einschuß ausgestanzt. Die Einschußöffnung, die etwa kalibergroß ist, sorgt daher schon beim Einschuß dafür, daß die Wunde Schweiß liefert.

Ein Scharfrand liegt vorzugsweise an der Stelle, ab der der Durchmesser des  
15 Geschosses, vom Bug des Geschosses her gesehen, nicht mehr zunimmt. Beim erfindungsgemäßen Geschöß sitzt der Scharfrand an der Übergangsstelle zwischen Penetrator und Geschößkern. Der Penetrator umfaßt im wesentlichen den sich verjüngenden Teil des Geschosses, während der Geschößkern den zylindrischen Teil des Geschosses ausmacht. Der Scharfrand hat bei diesem Geschößtyp zusätzlich die  
20 Funktion einer Sollbruchstelle des Mantels. Wenn die Fäden des Geschößmantels spätestens am Scharfrand abbrechen, wird der Penetrator vom Geschößkern getrennt.

Die Wandstärke des Geschößmantels beeinflußt das Aufplatzen und den Grad der Absplitterung. Deshalb nimmt die Wandstärke des Mantels im Bereich des  
25 Geschößkerns in Richtung des sich verjüngenden Teils des Geschosses ab. Am Scharfrand erfolgt ein Wandstärkesprung, d.h., daß die Wandstärke im Bereich des

- 6 -

Penetrators geringer ist als im Bereich des Geschoßkerns. Eine schwächere Wandstärke begünstigt die Zerlegung des Geschoßmantels in Splitter.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Geschoß, bestehend aus seinem Mantel, dem Penetrator und dem Geschoßkern und gegebenenfalls der Geschoßhaube oder der Spitze aus bleifreien Werkstoffen bestehen. Da Blei und seine Legierungen als toxisch angesehen werden, wird insbesondere das mit Bleisplintern durchsetzte Gewebe nur eingeschränkt als genießbar erachtet. Werden dagegen erfindungsgemäß Werkstoffe für das Geschoß verwendet, wie beispielsweise Kunststoff, und die Metalle Kupfer, Zinn, Zink, Eisen, Wolfram, Titan, Silber, Aluminium, Tantal, Vanadium sowie mögliche Legierungen der aufgeführten Metalle, sind die in das Gewebe eindringenden Splitter unbedenklich und verursachen keine toxische Kontamination des Gewebes.

Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

- 15 Figur 1 ein erfindungsgemäßes Teilzerlegungsgeschoß mit Penetrator im Geschoßbug,
- Figur 2 eine Geschoßspitze als Hohlspitze, die von einer Metallkappe verschlossen wird,
- Figur 3 eine Geschoßspitze als Hohlspitze, die von einer massiven Spitze verschlossen wird,
- 20 Figur 4 Ausführungsbeispiel für die Bugform des Penetrators, hier mit einem flachen Bug,



- Figur 5 mit einer kegelförmigen Vertiefung im Bug und
- Figur 6 ein Ausführungsbeispiel für die Heckform des Penetrators und der zugehörigen Bugform des Geschosßkerns, hier mit einem kegelförmigen Heck des Penetrators, wobei der Kegel und die kegelförmige Vertiefung  
5 jeweils von einer Ringfläche umgeben sind,
- Figur 7 eine Zusammenstellung eines Penetrators mit einem balligen Heck und einem Geschosßkern mit einer muldenförmigen Vertiefung und
- Figur 8 einen Penetrator mit einem Heck mit glockenförmiger Spitze und einen Geschosßkern mit entsprechend geformter Ausnehmung.
- 10 In Figur 1 ist in stark vergrößertem Maßstab ein erfindungsgemäßes Teilzerlegungsgeschoß 1 im Halbschnitt dargestellt. Von einem Mantel 2 wird ein Bugkern 3 sowie ein Heckkern 4 umschlossen. Der Bugkern 3 ist erfindungsgemäß der Penetrator und besteht aus einem Werkstoff, der härter ist als der Heckkern 4, der den Geschosßkern bildet.
- 15 Das Geschosß weist eine Hohlspitze 5 auf. Die Öffnung 6 des Mantels 2 kann durch eine Geschosßhaube oder eine massive Spitze verschlossen werden, wie es in den nachfolgenden Figuren 2 und 3 dargestellt ist.

Der Bug 7 des Penetrators 3 weist eine kegelförmige Vertiefung 8 mit einer sich daran anschließenden zylindrischen Bohrung 9 auf. Wie bereits beschrieben wurde,  
20 beeinflusst die Bugform des Penetrators sein Verformungsverhalten beim Auftreffen auf den Zielkörper.

Der Penetrator 3 bildet im wesentlichen den sich verjüngenden Teil 10 des Geschosses 1. Sein Heck 11 läuft kegelförmig spitz zu und reicht in den zylindrischen

Teil 12 des Geschosses 1. Der Kegelwinkel 35 muß auf die Härte des Werkstoffs des Geschoßkerns 4 und die erwünschte Wirkung der Zerlegung desselben abgestimmt werden. Je härter der Werkstoff und je größer der Winkel 35, desto stärker ist die Bereitschaft zur Zerlegung in kleine Splitter. Bei weichem Werkstoff und spitzem Winkel 35 überwiegt das Aufbrechen in Fahnen, das Aufpilzen und das Zerlegen in große Splitter. Der Kegelwinkel 35 liegt deshalb etwa zwischen 30 ° und 90 °, vorzugsweise bei etwa 60°. Der Geschoßkern 4 besitzt an seinem Bug 13 zunächst eine konisch verlaufende Bohrung 14 zur Aufnahme des kegelförmigen Hecks 11 des Penetrators 3. Daran schließt sich ein wesentlich engerer, leicht konisch verlaufender Hohlraum 15 an, der etwa bis zur Mitte des Heckkerns, des Geschoßkerns 4, reicht. Beim Auftreffen des Geschosses 1 auf einen Zielkörper wird der aus einem härteren Werkstoff bestehende Penetrator 3 auf den Geschoßkern 4, der aus einem wesentlich weichen Werkstoff besteht, wie beispielsweise Zinn oder Zink, mit seinem kegelförmigen Heck 11 wie ein Keil wirken. Der Hohlraum 15 begünstigt das Aufreißen und damit die weitere Zerlegung des Geschoßkerns 4 in Splitter.

Der Mantel 2 liegt sowohl an dem kegelförmigen Heck 11 des Penetrators 3 als auch an der ringförmigen Stirnfläche 18 an, die die konische Bohrung 14 im Geschoßkern 4 stirnseitig umgibt. An der Stelle, wo ein Teil des Kegels 11 aus dem zylindrischen Geschoßkern 4 herausragt, ist eine Sicke 17 in den Mantel 2 gedrückt. Die Stirnfläche 18 des Geschoßkerns 4 weicht zur Mittellinie 19 des Geschosses 1 zurück, wodurch im Mantel 2 eine scharfe Kante 16 entsteht, der Scharfrand. Er bewirkt beim Durchtritt durch die Decke des Wildes eine saubere Einschußöffnung mit scharf abgegrenztem Rand.

Durch die Sicke 17, mit der der Scharfrand 16 gebildet wird, ist die Zerlegung des Geschosses 1 in den Penetrator 3 sowie dem Geschoßkern 4 vorgegeben. Beim Aufreißen des Geschoßmantels 2 wirkt der Scharfrand 16 wie eine Sollbruchstelle. Die Fahnen des sich in Splitter zerlegenden Mantels 2 reißen spätestens an dieser Stelle ab. Erleichtert wird die Trennung weiterhin dadurch, daß sich die Wandstärke des Mantels vom Geschoßheck 20 bis zum Scharfrand 16 hin verringert. Die

Wandstärke des Mantels 2, die den sich verjüngenden Teil des Geschosses 1 umgibt, zieht sich in etwa in der gleichen, verminderten Wandstärke bis zur Öffnung 6 der Hohlspitze 5 hin.

Die Figuren 2 und 3 zeigen zwei Ausführungsbeispiele für die Ausbildung der  
5   Geschoßspitze 21. In Figur 2 ist die Öffnung 6 des Mantels 2 zur Hohlspitze 5 durch  
eine Geschoßhaube 22 verschlossen. Es ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel  
eine Metallkappe mit geringer Wandstärke aus einem wesentlich weicheren Metall als  
der Mantel 2. Die Geschoßhaube 22 verschließt die Öffnung 6 und verbessert  
dadurch die aerodynamischen Eigenschaften des Geschosses 1. Bei Auftreffen auf  
10   einen Zielkörper wird sich die Geschoßhaube 22 leicht verformen. Sie wird auf dem  
Mantel 2 sowie auf dem Penetrator 3 nur unwesentlich einwirken, so daß die  
Deformation und die Zerlegung des Mantels 2 erst bei seinem Aufprall eingeleitet  
wird.

In der Figur 3 ist die Öffnung 6 im Mantel 2 durch eine massive Spitze 23  
15   verschlossen, an deren kegelförmigen Körper sich ein Schaft 24 anschließt, der in der  
zylindrischen Bohrung 9 des Penetrators 3 steckt. Beim Aufprall der massiven Spitze  
23 wird diese zunächst wenig verformt und deshalb in den Zielkörper eindringen,  
bevor der sich aufbauende Druck so groß wird, daß eine Zerlegung des Mantels 2  
durch das Zurückdrängen der Spitze 23 erfolgt.

20   Die Figuren 4 und 5 zeigen weitere Ausführungsbeispiele für die Form des Bugs 7 des  
Penetrators 3. Diese Ausführungsbeispiele eignen sich ebenfalls dazu, um die  
Öffnung 6 des Mantels 2 entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 mit  
einer Geschoßhaube 22 zu verschließen. Beim Auftreffen der flachen Stirnfläche 25  
des Penetrators 3 auf einen Zielkörper wird eine Stauchung des Werkstoffs gefördert,  
25   während die kegelförmige Vertiefung 26 entsprechend Figur 5 ein direktes Aufpilzen  
begünstigt. Der Kegelwinkel 36 entspricht den bei Hohlgeschossen üblichen  
Öffnungswinkel der Spitzenöffnung.

Die Figuren 6 und 7 zeigen weitere Ausführungsbeispiele für die Gestaltung der Heckform des Penetrators und der zugehörigen Bugform des Geschosßkerns. Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 6 weist das Heck des Penetrators 3 eine kegelförmige Spitze 27 auf, die von einer Ringfläche 28 umschlossen wird. Diese Ringfläche 28 stützt sich ebenfalls auf eine Ringfläche 29 ab, die die Stirnfläche am Bug des Geschosßkerns 4 bildet. Sie umschließt eine kegelförmige Vertiefung 30, die die kegelförmige Spitze am Heck des Penetrators 3 aufnimmt. Beide Ringflächen 28 und 29 stehen im rechten Winkel 37 auf der Mittellinie 19 des Geschosses 1.

Beim Aufprall des Geschosses 1 auf einen Zielkörper übt der Penetrator zwei Wirkungen auf den weicheren Heckkern, den Geschosßkern 4, aus. Die Ringfläche staucht den Werkstoff des Geschosßkerns während die Kegelspitze wie ein Keil in den Werkstoff eindringt und ihn zerreißt. Der Kegelwinkel 35 muß auch hier auf die Härte des Werkstoffs des Geschosßkerns 4 und die gewünschte Wirkung der Zerlegung abgestimmt werden. Die Zerlegung des Geschosßkerns 4 erfolgt zunächst unter massiver Verformung des Werkstoffs.

Eine noch stärkere Stauchwirkung wird dann erreicht, wenn das Heck des Penetrators 3 nach Figur 7 eine ballige Form 31 aufweist. Diese fügt sich in eine muldenförmige Vertiefung 32 des Geschosßkerns 4. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt zunächst eine starke Stauchung des Werkstoffs des Geschosßkerns 4 mit anschließendem Überschreiten der Streckgrenze des Werkstoffs, die schließlich zu einem Aufreißen und Aufpilzen des Geschosßkerns 4 führt.

Die Zerlegung des Geschosßkerns 4 nach vorliegenden Ausführungsbeispielen kann beschleunigt werden, wenn sich an die Vertiefung 30 bzw. die muldenförmige Vertiefung 32 jeweils zentrisch zur Mittellinie des Geschosses 1 ein Hohlraum im Geschosßkern 4 anschließt, wie es im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 der Fall ist.

Figur 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit einer glockenförmigen Spitze 33 als Heck des Penetrators 3. Es ist eine Spitze mit kombinierter Stauch- und Spaltwirkung, die in eine entsprechend geformte Ausnehmung 34 des Geschoßkerns 4 reicht.

**Patentansprüche**

1. Teilzerlegungsgeschoß als Mantelgeschoß mit einem Weichkern als sich zerlegenden Teil des Geschosses und einem Hartkern als Penetrator, dadurch gekennzeichnet, daß der Penetrator (3), in Flugrichtung des Geschosses (1) gesehen, vor dem Weichkern, dem Geschoßkern (4), angeordnet ist.  
5
2. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Formgebung des Hecks (11) des Penetrators (3) und die Formgebung des Bugs (13) des Geschoßkerns (4) auf die gewünschten Zerlegungseigenschaften des Geschoßkerns (4) in Abhängigkeit von Kaliber und Auftreffgeschwindigkeit sowie der Beschaffenheit des Zielkörpers abgestimmt sind.  
10
3. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Bug (13) des Geschoßkerns (4) eine Vertiefung (14, 30, 32, 34) aufweist, die zentrisch zur Mittellinie (19) des Geschosses (1) angeordnet ist.
4. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (14, 30, 32, 34) kegelförmig (14, 30), muldenförmig (32) oder  
15 glockenförmig (34) ist.
5. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spitzenwinkel (35) der kegelförmigen Vertiefung (14, 30) zwischen 30 ° und 90 ° liegt.
- 20 6. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die Vertiefung (14) ein Hohlraum (15) anschließt, der zentrisch zur Mittellinie (19) des Geschosses (1) angeordnet ist.

7. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (15) etwa bis  $\frac{3}{4}$  der Länge des Geschoßkerns (4) hineinreicht.
8. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (30) von einer Kreisringfläche (28) umgeben  
5 ist und daß diese Kreisringfläche (28) senkrecht (37) zur Mittellinie (19) des Geschosses (1) steht.
9. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Hecks (11, 27, 31, 33) des Penetrators (3) jeweils der Form der Vertiefung (14, 30, 32, 34) des Geschoßkerns (4) angepaßt  
10 ist.
10. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Bug (13) des Geschoßkerns (4) angepaßte Heck (27) des Penetrators (3) von einer Kreisringfläche (28) umgeben ist und daß diese Kreisringfläche (28) senkrecht (37) zur Mittellinie (19) des Geschosses (1) steht.
- 15 11. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Bug (7) des Penetrators (3) eine dem gewünschten Deformations- und Zerlegungsverhalten des Penetrators (3) angepaßte Form aufweist.
12. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der  
20 Bug (7) des Penetrators (3) als Flachkopf (25) oder als Lochspitze (8, 9; 26) ausgebildet ist.
13. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (21) des Geschosses (1) eine den gewünschten Flugeigenschaften angepaßte Form aufweist.

14. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Geschoß (1) eine Geschoßhaube in Form einer Kappe (22) trägt.
15. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Geschoß (1) eine aufgesetzt massive Spitze (23) trägt.
- 5 16. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die massive Spitze (23) heckseitig einen Schaft (24) aufweist, der in den Penetrator (3) reicht.
17. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Geschoßspitze (23) aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff  
10 besteht.
18. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Geschoß (1) einen Scharfrand (16) aufweist.
19. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Scharfrand (16) an der Übergangsstelle zwischen Penetrator (3) und dem  
15 Geschoßkern (4) durch eine Sicke (17) im Mantel (2) des Geschosses (1) gebildet ist.
20. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke des Mantels (2) des Geschosses (1) vom Heck (20) des Geschosses (1) bis zum Scharfrand (16) abnimmt.
- 20 21. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke des Geschoßmantels (2) in dem sich verjüngendem Teil (10) des Geschosses (1) geringer ist als im zylindrischen Teil (12).



- 15 -

22. Teilzerlegungsgeschoß nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Geschoß (1), bestehend aus Mantel (2), Penetrator (3), Geschoßkern (4) und gegebenenfalls aufgesetzter Geschoßspitze (21) aus bleifreien Werkstoffen besteht.
- 5 23. Teilzerlegungsgeschoß nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß für das Geschoß (1) insbesondere folgende Werkstoffe verwendet werden: Kunststoffe, insbesondere biologisch abbaubare, Kunstharze und als metallische Werkstoffe Kupfer, Zinn, Zink, Eisen, Wolfram, Titan, Silber, Aluminium, Tantal, Vanadium sowie mögliche Legierungen dieser Metalle.

- 10



2/3

Fig. 2

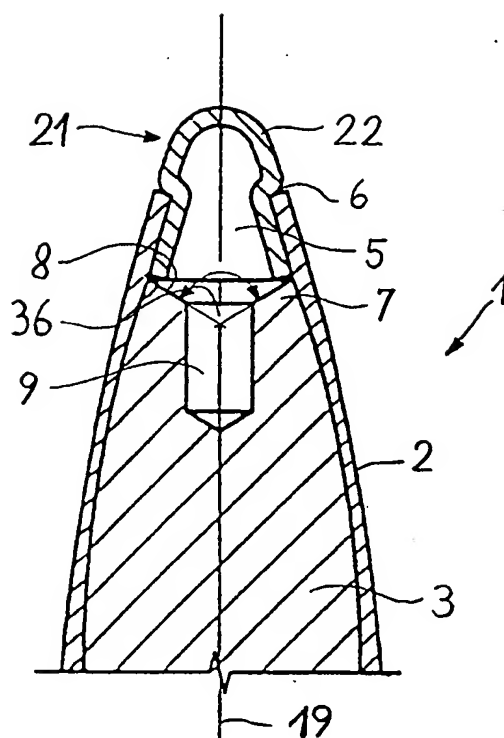
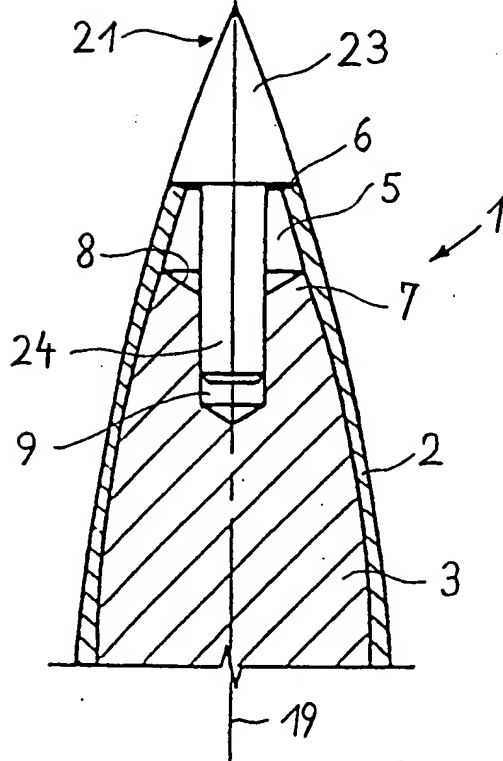


Fig. 3



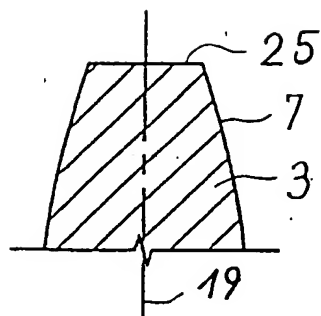


Fig. 4

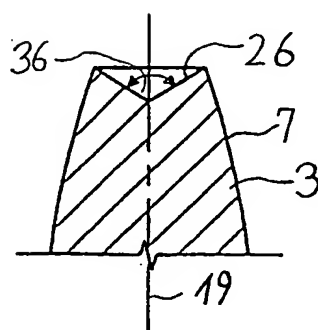


Fig. 5

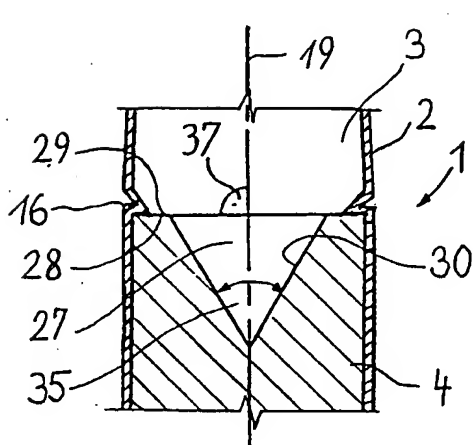


Fig. 6

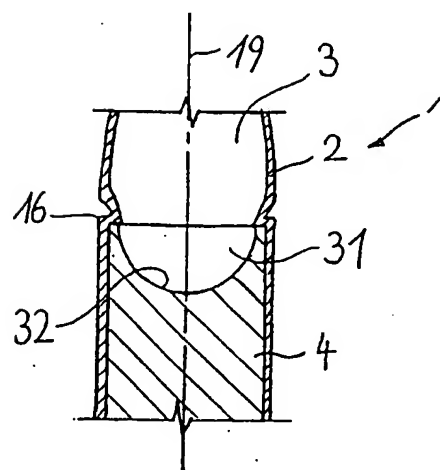


Fig. 7

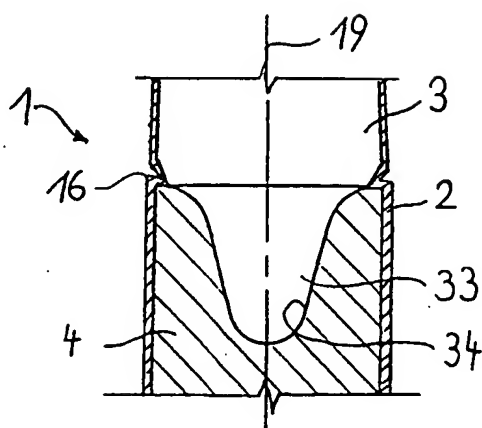


Fig. 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/05656

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F42B12/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F42B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	GB 592 538 A (LUMALAMPAN) page 2, right-hand column, line 80 -page 3, right-hand column, line 85; figures 3,4 ---	1-11 13,22,23
X A	GB 22505 A A.D. 1906 (HOXIE) page 2, line 1 - line 45; figure 3 ---	1-9 10-13, 20-23
X A	WO 99 10703 A (SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT) 4 March 1999 (1999-03-04) abstract; figures 1,2 ---	1-5  7,9,13, 18,19, 22,23
X A	DE 191 181 C (BEHR) the whole document ---	1-3 8-13,15, 16,22,23
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 October 2000

Date of mailing of the international search report

13/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Giesen, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/05656

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1 512 026 A (HOLDEN ET AL.) 21 October 1924 (1924-10-21) the whole document ----	14
A	US 4 245 557 A (KNAPPWORST ET AL.) 20 January 1981 (1981-01-20) column 5, line 17 -column 6, line 42; figure 1 ----	15-17
A	US 1 493 614 A (DICKERMAN) 13 May 1924 (1924-05-13) page 1, left-hand column, line 37 -right-hand column, line 60; figures 2,3 ----	15,16
A	DE 113 370 C (SERJEANT) ----	
A	EP 0 225 532 A (DYNAMIT NOBEL) 16 June 1987 (1987-06-16) -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05656

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 592538	A	NONE	
GB F22505	A	NONE	
WO 9910703	A	04-03-1999	
		AU 8642298 A	16-03-1999
		EP 1007898 A	14-06-2000
		NO 20000960 A	25-02-2000
DE 191181	C	NONE	
US 1512026	A	21-10-1924	
US 4245557	A	20-01-1981	
		DE 2530155 A	03-02-1977
		AT 349942 B	10-05-1979
		AT 486576 A	15-09-1978
		BE 843717 A	03-11-1976
		CH 608292 A	29-12-1978
		FR 2317623 A	04-02-1977
		GB 1547596 A	20-06-1979
		IL 49888 A	31-07-1981
		IT 1066487 B	12-03-1985
		PT 65315 A,B	01-08-1976
		SE 7607500 A	06-01-1977
US 1493614	A	13-05-1924	
DE 113370	C	NONE	
EP 225532	A	16-06-1987	
		DE 3638721 A	27-05-1987
		CS 8608616 A	14-04-1989
		HU 41897 A,B	28-05-1987

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05656

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F42B12/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 7 F42B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	GB 592 538 A (LUMALAMPAN) Seite 2, rechte Spalte, Zeile 80 -Seite 3, rechte Spalte, Zeile 85; Abbildungen 3,4 ---	1-11 13,22,23
X A	GB 22505 A A.D. 1906 (HOXIE) Seite 2, Zeile 1 - Zeile 45; Abbildung 3 ---	1-9 10-13, 20-23
X A	WO 99 10703 A (SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT) 4. März 1999 (1999-03-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	1-5  7,9,13, 18,19, 22,23
X A	DE 191 181 C (BEHR) das ganze Dokument ---	1-3 8-13,15, 16,22,23
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Giesen, M



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05656

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 1 512 026 A (HOLDEN ET AL.) 21. Oktober 1924 (1924-10-21) das ganze Dokument ---	14
A	US 4 245 557 A (KNAPPWORST ET AL.) 20. Januar 1981 (1981-01-20) Spalte 5, Zeile 17 -Spalte 6, Zeile 42; Abbildung 1 ---	15-17
A	US 1 493 614 A (DICKERMAN) 13. Mai 1924 (1924-05-13) Seite 1, linke Spalte, Zeile 37 -rechte Spalte, Zeile 60; Abbildungen 2,3 ---	15,16
A	DE 113 370 C (SERJEANT) ---	
A	EP 0 225 532 A (DYNAMIT NOBEL) 16. Juni 1987 (1987-06-16) -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05656

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 592538 A		KEINE	
GB F22505 A		KEINE	
WO 9910703 A	04-03-1999	AU 8642298 A EP 1007898 A NO 20000960 A	16-03-1999 14-06-2000 25-02-2000
DE 191181 C		KEINE	
US 1512026 A	21-10-1924	KEINE	
US 4245557 A	20-01-1981	DE 2530155 A AT 349942 B AT 486576 A BE 843717 A CH 608292 A FR 2317623 A GB 1547596 A IL 49888 A IT 1066487 B PT 65315 A,B SE 7607500 A	03-02-1977 10-05-1979 15-09-1978 03-11-1976 29-12-1978 04-02-1977 20-06-1979 31-07-1981 12-03-1985 01-08-1976 06-01-1977
US 1493614 A	13-05-1924	KEINE	
DE 113370 C		KEINE	
EP 225532 A	16-06-1987	DE 3638721 A CS 8608616 A HU 41897 A,B	27-05-1987 14-04-1989 28-05-1987